

. IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of :
Dong-Bock LEE :
Serial No.: [NEW] : Mail Stop Patent Application
Filed: October 31, 2003 : Attorney Docket No. SEC.1043
For: CHAMBER STRUCTURE IN INDUCTIVE COUPLING PLASMA ETCHING
APPARATUS

CLAIM OF PRIORITY

U.S. Patent and Trademark Office
2011 South Clark Place
Customer Window, Mail Stop Patent Application
Crystal Plaza Two, Lobby, Room 1B03
Arlington, VA 22202

Sir:

Applicant, in the above-identified application, hereby claims the priority date under the International Convention of the following Korean application:

Appln. No. 10-2002-0071518 filed November 18, 2002

as acknowledged in the Declaration of the subject application.

A certified copy of said application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

VOLENTINE FRANCOS, PLLC


Adam C. Volentine
Registration No. 33,289

12200 Sunrise Valley Drive, Suite 150
Reston, Virginia 20191
Tel. (703) 715-0870
Fax. (703) 715-0877

Date: October 31, 2003

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0071518
Application Number PATENT-2002-0071518

출원년월일 : 2002년 11월 18일
Date of Application NOV 18, 2002

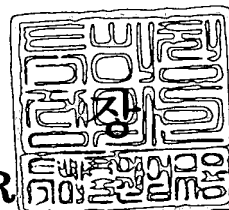
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 12 월 09 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.18
【발명의 명칭】	유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조
【발명의 영문명칭】	Structure of chamber in etching apparatus of Inductive coupling plasma
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	김능균
【대리인코드】	9-1998-000109-0
【포괄위임등록번호】	2001-022241-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동복
【성명의 영문표기】	LEE, Dong Bock
【주민등록번호】	680215-1806510
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 1305번지 대우아파트 323동 405호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김능균 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	12 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	5 항 269,000 원
【합계】	298,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 관한 것으로, 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서: 식각공정이 수행되는 식각챔버와; 플라즈마가 생성되는 플라즈마 챔버와; 상기 식각챔버와 상기 플라즈마 챔버를 서로 이격하고, 상기 식각챔버와 대향하는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 플라즈마 챔버와 대향하는 부분을 석영 재질로 하는 격벽부;를 구비한다.

【대표도】

도 1

【명세서】**【발명의 명칭】**

유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조{Structure of chamber in etching apparatus of Inductive coupling plasma}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 따른 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조를 도시한 도면이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <2> 본 발명은 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 관한 것이다.
- <3> 일반적으로 플라즈마 식각장치에 사용되는 플라즈마원으로서, 고주파 용량 결합형 플라즈마형, 마이크로파 ECR 플라즈마원 및 고주파 유도 결합형 플라즈마원등이 있으며, 이들은 그 특징을 살려 여러 가지 처리 프로세스마다 구분하여 사용되고 있다. 이 세 가지 플라즈마원 중, 고주파 유도결합형 플라즈마원(Inductive coupling plasma: ICP)을 구비한 플라즈마 처리장치가 최근 급속하게 보급되고 있다.
- <4> 이 유도 결합형 플라즈마 식각장치의 일례가 대한민국 특허공개번호 2001 - 9597에 개시되어 있다. 이와 같이 개시된 유도 결합 플라즈마 식각장치에서는, 플라즈마 챔버와

식각챔버가 석영재질로 이루어진 격벽부로 인해 서로 이격된 구조를 갖게 된다. 이 챔버에서 플라즈마 식각공정이 수행되면, 식각공정이 수행되는 챔버 내부에는 공정수행 후 남겨진 식각 잔류물인 폴리머가 존재하는데 이는 식각챔버 내의 천장인 석영에 부착되어 있는 상태로 존재하고 있다. 그러나 계속적인 식각공정의 진행으로 상기 폴리머는 챔버의 석영 재질 천장에 불안정한 상태로 계속해서 축적되고, 이러한 폴리머가 챔버의 내적/외적 요인으로 인해 석영재질의 천장에서 분리되어 웨이퍼에 떨어지게 되면, 웨이퍼로 떨어진 폴리머는 배선판의 구조적 결함을 초래하게 되어 반도체소자의 불량을 일으키는 문제점이 있다.

- <5> 그래서 식각공정시 발생하는 폴리머의 증착이 안정적으로 수행될 재질을 상기 격벽부로 사용하면, 상기 식각챔버의 상부에 위치한 플라즈마 챔버에서의 플라즈마 형성은 용이하지 않게 되는 또 다른 문제점을 발생하게 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <6> 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서, 식각챔버의 식각공정시 발생된 폴리머가 불안정하게 축적되는 것을 방지할 수 있도록 하고, 플라즈마 챔버의 플라즈마 형성이 용이하도록 함으로써, 반도체소자의 불량발생빈도를 낮출 수 있도록 하고, 생산효율을 높일 수 있게 하는 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조를 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <7> 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 바람직한 일 실시 예는 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서: 식각공정이 수행되는 식각챔버와; 플라즈마가 생성되는 플라즈마 챔버와; 상기 식각챔버와 상기 플라즈마 챔버를 서로 이격하고, 상기 식각챔버와 대향하는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 플라즈마 챔버와 대향하는 부분을 석영 재질로 하는 격벽부;를 구비한다.
- <8> 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시 예는 식각공정이 수행되는 챔버와 플라즈마가 생성되는 챔버가 하나의 격벽부로 인해 구분된 통 형상의 챔버를 구비한 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서: 상기 식각공정이 수행되는 챔버의 천장이 되는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 플라즈마가 생성되는 챔버의 바닥이 되는 부분을 석영재질로 하는 상기 격벽부가 구비된다.
- <9> 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시 예는 상부챔버와 하부챔버가 하나의 격벽부로 인해 구분된 통 형상의 챔버를 구비한 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서: 상기 하부챔버의 천장벽이 되는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 상부챔버의 바닥벽이 되는 부분을 석영재질로 하는 상기 격벽부가 구비된다. 상기 상부챔버는 플라즈마를 형성하는 챔버이고, 상기 하부챔버는 식각공정이 수행되는 챔버인 것이 바람직하다.
- <10> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대해 상세히 설명한다.
- <11> 도 1은 본 발명에 따른 일 실시 예인 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조를 도시한 도면이다.

- <12> 도 1을 참조하면, 도전성 재료로 이루어진 통 형상의 챔버(10)를 구비하고, 이 챔버(10)는 하나의 격벽부(20)로 인해 상부챔버(30)와 하부챔버(40)로 구분된다. 상기 격벽부(20)는 식각공정이 수행되는 하부챔버(40)의 천장벽이 되는 동시에 플라즈마를 형성하는 상부챔버(30)의 바닥벽이 된다. 이 격벽부(20) 중 상기 하부챔버(40)의 천장벽이 되는 부분 즉, 격벽부의 하면(20a)은 세라믹과 같은 재질로 이루어지고, 상기 상부챔버(30)의 바닥벽이 되는 부분 즉, 격벽부의 상면(20b)은 석영과 같은 재질로 이루어진다.
- <13> 세라믹과 같은 재질로 이루어진 상기 하부 챔버(40)의 천장면 즉, 격벽부의 하면(20a)과 서로 대응되도록 구성되어진, 웨이퍼(W)가 탑재된 정전척(44)이 구비된다. 또, 격벽부의 하면(20a) 상부에는 히터(42)가 배치되고, 이 히터(42)와 연결된 리드선은 챔버(10)의 측벽의 내부를 통해 히터 전원부(50)와 접속되어 있다.
- <14> 석영과 같은 재질로 이루어진 상기 상부챔버(30)의 바닥면 즉, 격벽부의 상면(20b)에는 고주파 안테나(32)가 설치되어 있고, 이 고주파 안테나(32)는 평면형의 코일 안테나로 이루어지고, 이 고주파 안테나(32)의 중심단부는 정합기(미도시)등을 거쳐 고주파 전원(12)에 접속된다. 상기 격벽부의 상면(20b) 내부에는 처리가스 공급용의 샤워 하우징체(34)가 장착되어 있고, 이 샤워 하우징체(34)내에는 수평으로 연장되는 가스 유로(34a)가 형성되어 있고, 이 가스유로(34a)는 아래쪽을 향하여 연장되고, 시트형상의 히터(42)를 구비한 격벽부의 하면(20a)을 관통하여 개구되어 있는 다수의 가스 토출구멍(34b)에 연결되어 있다. 한편, 격벽부의 상면(20b) 중앙에는 이 가스 유로(34a)가 연결되도록 가스 공급관(34c)이 설치되어 있다.
- <15> 이와 같이 구비된 유도 결합 플라즈마 식각장치의 동작을 살펴보면 다음과 같다.

- <16> 이송장치에 의해 웨이퍼(W)가 처리실인 하부챔버(40)의 정전 척(44)에 안착되면, 가스공급원(미도시)으로부터 공급된 처리가스가 가스 공급관(34c)을 통해 샤워 하우징체(34)의 가스 토출구멍(34b)으로부터 챔버(10)내로 토출됨과 동시에, 배기 기구(미도시)의 배기관을 거쳐서 챔버(10) 내를 진공 배기함으로써, 챔버(10)내는 일정한 압력분위기를 유지한다.
- <17> 다음으로, 고주파 전원(12)으로부터 고주파가 고주파 안테나(32)에 인가되고, 이로 인해 상기 챔버(10) 내에 유도전계가 형성된다. 이렇게 하여 형성된 유도전계에 의해 챔버(10) 내에서 처리가스가 플라즈마화되고, 고밀도의 유도 결합 플라즈마가 생성된다. 이렇게 생성된 플라즈마 중의 이온은 정전척(44)에 인가되는 고주파전력(미도시)에 의해 웨이퍼(W)에 효과적으로 인입되고, 웨이퍼(W)에 대하여 균일한 식각처리가 실시된다.
- <18> 상기와 같은 고밀도 유도 결합 플라즈마의 챔버구조에서는 석영과 같은 재질로 이루어진 상면과, 세라믹과 같은 재질로 이루어진 하면을 구비한 격벽부(20)를 가진다. 다시 말해, 격벽부(20)는 두 가지 재질을 구비한다. 상기 격벽부의 상면(20b)은 공시된 바와 같이 석영과 같은 재질로 인해 상부챔버(30)에서 형성되는 플라즈마 생성을 용이하게 하기 때문이고, 상기 격벽부의 하면(20a)은 하부챔버(40)에서 수행되는 식각처리시 발생된 폴리머가 세라믹과 같은 재질로 인해 보다 안정적으로 안착되기 때문이다. 따라서, 고밀도 유도 결합 플라즈마의 챔버에서 수행되는 두 가지 작업 즉, 플라즈마 형성과 식각공정 각각에 적합한 재질을 사용하여 본 장치를 효율적으로 사용하는 것이다.
- <19> 상기와 같은 격벽부의 상면(20b)을 석영과 같은 재질로 사용함은 이미 공시되어 있는 바 설명은 생략하고, 격벽부의 하면(20a)은 종래에 사용된 석영 재질과 비교하여 세라믹과 같은 재질의 우수함을 설명하고자 한다. 격벽부의 하면 즉, 하부챔버의 천장의

재질로는 세라믹과 같은 재질이 석영과 같은 재질보다 우수하다. 이는 세라믹과 같은 재질의 다음과 같은 특성 때문인데, 석영재질보다 약 20배정도 열전도도가 우수하고, 약 1.4배정도 표면 거칠기가 더 거친 특성을 가지고 있다. 이와 같은 특성은 식각공정이 수행되는 천장표면의 표면 거칠기가 거친 재질을 사용하면 재질의 거친 표면 사이로 폴리머가 안정적으로 안착되기 때문이고, 식각공정이 수행되는 천장 재질의 열전도도가 우수하면 챔버 내의 온도는 보다 높이 상승하게 되고, 챔버내의 온도가 높으면 격벽부의 하면에는 폴리머가 단단하게 부착되기 때문이다. 따라서, 세라믹재질이 종래의 석영재질보다 식각공정시 발생하는 폴리머의 안착이 보다 안정적이다.

<20> 따라서, 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조는, 식각공정이 수행되는 챔버에서 발생된 폴리머가 안정적으로 안착되도록 챔버의 천장을 세라믹과 같은 재질로 형성하고, 플라즈마가 형성될 챔버에서의 플라즈마 생성을 용이하게 하도록 챔버의 바닥을 석영과 같은 재질로 형성하고 있다. 즉, 통 챔버를 격리하는 하나의 격벽부에서, 상면은 플라즈마 생성을 용이하게 할 석영재질로 하고, 하면은 폴리머가 안정적으로 안착되도록 세라믹재질로 하게 된다. 따라서, 하나의 격벽부는 두 가지 재질, 즉 석영재질과 세라믹재질로 이루어지게 된다.

<21> 이상에서와 같이 본 발명의 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에서는, 상기 챔버를 격리시키는 하나의 격벽부를 구비하고, 이 격벽부 중 식각챔버와 대향하고 있는 격벽부의 일부는 세라믹재질로 하고, 플라즈마 챔버와 대향하고 있는 격벽부의 일부는 석영재질로 이루어진다. 따라서, 식각공정이 수행되는 식각챔버와 대향한 세라믹재질의 격벽부 일부로 인해 식각공정시 발생하는 폴리머가 안정적으로 안착될 수 있고, 플라즈마가 생성되는 플라즈마 챔버와 대향한 석영재질의 격벽부 일부로 인해 플라즈마의 생성

이 용이하도록 할 수 있게 됨으로써, 반도체소자의 불량발생빈도를 낮출 수 있고, 생산 효율을 높일 수 있게 된다.

【발명의 효과】

- <22> 이상에서와 같이 본 발명의 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에서는, 식각 공정이 수행되는 식각챔버와 대향한 세라믹재질의 격벽부 일부로 인해 식각공정시 발생하는 폴리머가 안정적으로 안착될 수 있고, 플라즈마가 생성되는 플라즈마 챔버와 대향한 석영재질의 격벽부 일부로 인해 플라즈마의 생성이 용이하도록 할 수 있게 됨으로써, 반도체소자의 불량발생빈도를 낮출 수 있고, 생산효율을 높일 수 있게 되는 효과가 있다.
- <23> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서:

식각공정이 수행되는 식각챔버와;

플라즈마가 생성되는 플라즈마 챔버와;

상기 식각챔버와 상기 플라즈마 챔버를 서로 이격하고, 상기 식각챔버와 대향하는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 플라즈마 챔버와 대향하는 부분을 석영 재질로 하는 격벽부;를 구비한 것을 특징으로 하는 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조.

【청구항 2】

식각공정이 수행되는 챔버와 플라즈마가 생성되는 챔버가 하나의 격벽부로 인해 구분된 통 형상의 챔버를 구비한 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서:

상기 식각공정이 수행되는 챔버의 천장이 되는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 플라즈마가 생성되는 챔버의 바닥이 되는 부분을 석영재질로 하는 상기 격벽부가 구비되는 것을 특징으로 하는 유도결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조.

【청구항 3】

상부챔버와 하부챔버가 하나의 격벽부로 인해 구분된 통 형상의 챔버를 구비한 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조에 있어서:

상기 하부챔버의 천장벽이 되는 부분을 세라믹재질로 하고, 상기 상부챔버의 바닥벽이 되는 부분을 석영재질로 하는 상기 격벽부가 구비되는 것을 특징으로 하는 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조.

【청구항 4】

제3 항에 있어서, 상기 상부챔버는

플라즈마를 형성하는 챔버인 것을 특징으로 하는 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조.

【청구항 5】

제3 항에 있어서, 상기 하부챔버는

식각공정이 수행되는 챔버인 것을 특징으로 하는 유도 결합 플라즈마 식각장치의 챔버구조.

【도면】

【도 1】

